

PTO 892 Item N 18/7/05

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-173766

(P2000-173766A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 5 B 33/04		H 0 5 B 33/04	
G 0 9 F 9/30	3 6 5	G 0 9 F 9/30	3 6 5 B
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A
33/26		33/26	Z

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-277089  
 (22) 出願日 平成11年9月29日 (1999.9.29)  
 (31) 優先権主張番号 特願平10-277997  
 (32) 優先日 平成10年9月30日 (1998.9.30)  
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

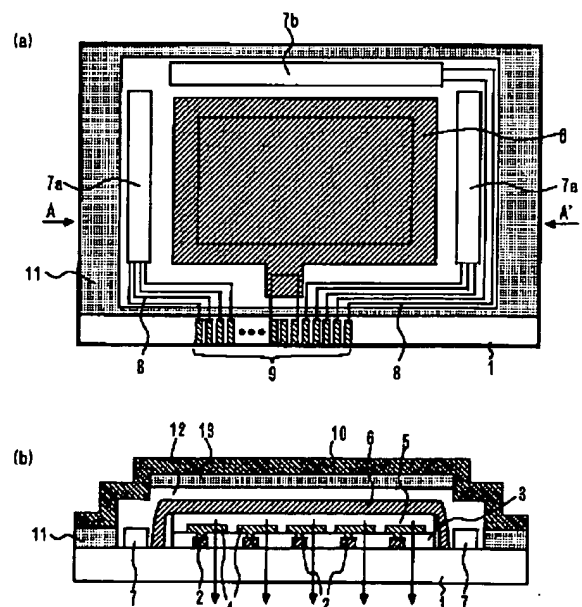
(71) 出願人 000001889  
 三洋電機株式会社  
 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号  
 (72) 発明者 山田 努  
 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三  
 洋電機株式会社内  
 (72) 発明者 古宮 直明  
 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三  
 洋電機株式会社内  
 (74) 代理人 100111383  
 弁理士 芝野 正雅

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 有機 E L 層のような自ら光を発する発光層を内部に封入した表示装置において、水分による表示劣化を防止し、また、発光層を駆動する T F T のサイズ及び能力に制約を受けることなく設計できる表示装置を提供する。

【解決手段】 第 1 の基板 1 とキャップ 10 とを接着し、表示領域を封止するシール 11 に、粉末状の乾燥剤を混入する。表示領域を挟む基板面からの水分透過はほとんど無視でき、かつ、シール 11 を透過する水分は、乾燥剤によって吸着されるので、発光層が水分によって劣化することを防止できる。また、乾燥剤を混入した樹脂よりなる樹脂封止層 3 3 によって表示領域を覆うことで表示領域を水分より保護する。また、基板に溝を設け、ここに乾燥剤 14 を配置することによって、より確実に水分を吸着する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の基板間に、白発光素子を含んで構成された表示領域を配置してなる表示装置において、前記一对の基板間に乾燥剤が混入された樹脂が配置されていることを特徴とする表示装置。

【請求項2】 前記一对の基板は、少なくとも前記表示領域を囲って環状に形成された前記樹脂よりなるシールによって互いに接着されており、前記シールに乾燥剤が混入されていることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】 一对の基板間に、白発光素子を含んで構成された表示領域を配置してなる表示装置において、前記基板の少なくとも一方には、凹部形状の溝を有し、前記溝に乾燥剤が封入されていることを特徴とする表示装置。

【請求項4】 前記一对の基板は、少なくとも前記表示領域を囲って環状に形成された前記樹脂よりなるシールによって互いに接着されており、前記溝は前記シールによって覆われていることを特徴とする請求項3に記載の表示装置。

【請求項5】 前記表示領域は、第1の電極、エレクトロルミネッセンス層及び第2の電極を有することを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の表示装置。

【請求項6】 前記一对の基板のうち、前記表示領域が形成された第1の基板に対向する第2の基板と、前記表示領域の間には、色要素を備え、前記第2の基板は可視光を透過する透明基板であることを特徴とする請求項5に記載の表示装置。

【請求項7】 前記一对の基板のうち、前記表示領域が形成された第1の基板に対向する第2の基板と前記表示領域の間には、乾燥剤からなるスペースを備えることを特徴とする請求項5に記載の表示装置。

【請求項8】 一对の基板間に、白発光素子を含んで構成された表示領域を配置してなる表示装置において、前記表示領域を覆って形成された乾燥剤が混入されてなる樹脂を有することを特徴とする表示装置。

【請求項9】 前記一对の基板のうち、前記表示領域が形成された第1の基板に対向する第2の基板と、前記表示領域の間には、前記表示領域を覆って形成された樹脂が充填されていることを特徴とする請求項8に記載の表示装置。

【請求項10】 透明な第1の基板と、前記第1の基板上に複数配置された選択駆動回路と、前記選択駆動回路にそれぞれ対応して配置された複数の画素電極と、前記複数の画素電極を覆って形成された発光素子層と、前記複数の画素電極と前記発光素子層を介して対向する対向電極とを有するエレクトロルミネッセンス表示装置において、前記選択駆動回路、前記画素電極、前記発光素子層及び前記対向電極よりなる表示領域を覆って形成さ

れ、乾燥剤が混入された樹脂封止層と、前記樹脂封止層上に前記第1の基板に対向して配置された第2の基板とを有することを特徴とする表示装置。

【請求項11】 前記乾燥剤は、化学吸着性を有する物質であることを特徴とする請求項1乃至請求項10のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項12】 前記乾燥剤は、粒径20 $\mu$ m以下の粉末であることを特徴とする請求項11に記載の表示装置。

10 【請求項13】 前記乾燥剤は、樹脂封止層中に樹脂に対して10重量%以上50重量%以下混入されていることを特徴とする請求項12に記載の表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板上に、エレクトロルミネッセンス(Electro Luminescence:以下、「EL」と称する。)素子を備えた表示装置に関し、特に有機EL層及び薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor:以下、「TFT」と称する。)を備えたアクティブマトリクス型有機EL表示装置の封止構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】有機ELを用いた表示装置は、電流を流すことによって自ら光を発する自発光素子であり、CRTよりも消費電力が少なく、また、LCDのように視野角の問題を有さない。そこで、有機EL表示装置が、CRTやLCDに代わる表示装置として注目されている。図8(a)は従来の有機EL表示装置を示す平面図、図8(b)はそのA-A'断面図である。透明基板1上に画素毎に選択駆動回路2が複数配置されている。それぞれの選択駆動回路2には画素電極4が接続され、それらを覆って有機EL層5及び対向電極6が配置されている。選択駆動回路2、画素電極4、有機EL層5、対向電極6よりなる表示領域の周囲には選択駆動回路2を制御したり、画素電極4に所定の電圧を印加するためのドライバ回路7a、7bが配置されている。ドライバ回路7は配線8によって端子9に接続されている。それらの構造を覆ってアルミニウムなどの金属からなるキャップ10が配置され、透明基板1にシール51を用いて固着されている。キャップ10と透明基板1との間の空間12は、乾燥窒素が充填され、キャップ10の内面には乾燥剤シート13が設置されている。

【0003】選択駆動回路2は例えば薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor; TFT)などからなる半導体素子を複数有する。第1のTFTはドライバ回路7aの出力に応じて導通、非導通を切り換える。ドライバ回路7aの出力によって選択駆動回路2の第1のTFTが導通となった画素電極4には、第2のTFTを介してドライバ回路7bの出力に応じた電圧が印加され、対向電極6との間に電流が流れる。発光層5は、ここに電流を流すことによって発光する構成であり、画素電極4と対向

電極6との間に流れる電流量に応じた強度で発光する。発生した光は、断面図下方向に透明基板1を透過して視認される。

【0004】有機EL層5は各画素毎に異なる色を発色するように各画素毎にそれぞれ形成されている。

【0005】図9は1つの画素をより詳細に示した断面図である。石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板1上に、Cr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極41が配置されている。ゲート電極41の上には、SiN/SiO<sub>2</sub>よりなるゲート絶縁膜42、及びポリシリコン膜からなる能動層43が順に積層されている。その能動層43には、ゲート電極41上方のチャンネル43cと、このチャンネル43cの両側に、高濃度領域のソース43s及びドレイン43dが設けられている。ソース43s及びドレイン43dは、チャンネル43c上のストッパ絶縁膜44をマスクにしてイオンドーピングし更にゲート電極41の両側をレジストにてカバーしてイオンドーピングしてゲート電極41の両側に低濃度領域と高濃度領域とを有するいわゆるLDD構造である。選択駆動回路2は、ゲート電極41、ゲート絶縁膜42、能動層43の総称である。

【0006】そして、ゲート絶縁膜42、能動層43及びストッパ絶縁膜44上の全面に、SiO<sub>2</sub>膜、SiN膜及びSiO<sub>2</sub>膜の順に積層された層間絶縁膜45が形成され、ドレイン43dに対応して設けたコンタクトホールにAl等の金属を充填して駆動電源線46に接続されている。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜47を形成する。そして、その平坦化絶縁膜47のソース43sに対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース13sとコンタクトしたITO (Indium Thin Oxide) 等から成る透明電極3が配置される。

【0007】有機EL層5は、MTDATA (4,4'-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl) から成る第1ホール輸送層5a、TPD (4,4',4'-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine) からなる第2ホール輸送層5b、キナクリドン (Quinacridone) 誘導体を含むBebq2 (10-ベンゾ[h]キノリノールベリリウム錯体) から成る発光層5c及びBebq2から成る電子輸送層5dからなる発光素子層である。以上の構成は、例えば特願平11-22183や、特願平11-22184等に記載されている。

【0008】また有機EL層5は、陽極から注入されたホールと、陰極から注入された電子とが有機EL層5の内部で再結合し、有機EL層5を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で有機EL層5から光が放たれ、この光が透明な陽極から透明絶縁基板1を介して外部へ放出されて発光する。

【0009】こうして積層形成されたTFEと有機EL層5は、アルミニウム等の金属から成るキャップ10に

よって表面を覆われる。そのキャップ10は絶縁性基板1の周囲とエボキシ等のシール剤からなるシール51によって接着されている。有機EL層5は、例えば対向電極6にピンホールなどの欠陥が生じていると、ここから侵入する水分によって、対向電極6が酸化したり、有機EL層5と対向電極5の間で剥離が生じるなどしてダークスポットが発生し、表示品質が著しく劣化する。キャップ10は物理的衝撃から表示領域やドライバ回路7を保護するとともに、水分の侵入を防止する役割を担っている。このため、表示領域を覆うように皿状の形状をなしている。また、侵入した水分の対策のためにキャップ10内の空間12は乾燥窒素やヘリウム等の不活性な気体が充填され、更に乾燥剤シート13が配置されている。更に乾燥剤シート13を配置するために設置個所に更に段差が設けられている場合もある。このような構成は例えば特開平9-148066に開示されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の封止構造では、例えば空間12に充填された窒素中に残留するなどして、水分がたまっている。これに対して乾燥剤シート13はキャップ10に配置されているので、乾燥剤シート13に吸着されずに有機EL層5に水分が付着することがある。

【0011】また、乾燥剤シート13は、乾燥剤の粉末を多孔質のフィルムで包んだ構成であり、1mm程度の厚みを有する。これは、数μm程度の表示領域の厚みに比較して、極めて厚く、また、キャップ10の内面に固着するという構成上、空間12が生じるので、有機EL表示装置全体の厚みを薄くすることに限界があった。

【0012】ところで、上述の従来の表示装置の構造では、有機EL層5からの光放出の方向がTFEを設けた絶縁性基板1側であるため、放出される光がTFEによって遮断されてしまい表示画素1の開口率を大きくするには制限があった。

【0013】また従来の構造であると、発光光を遮断しない程度にTFEを極力小さくしなければならないという制約があるため、TFEのサイズ及びTFEの能力にも制限があった。

【0014】そこで本発明は、より確実に有機EL層5に水分の付着が防止できる封止構造を有し、かつ全体の厚さを薄くすることができる有機EL表示装置を提供することを目的とし、また、表示画素の開口率を向上させ、EL素子を駆動するTFEのサイズや駆動能力の決定に自由度の増大が図れるとともに、色要素をTFEを形成した基板に対向した別の基板上に設けることによってプロセスの簡略化を図ることが可能な有機EL表示装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するためになされ、一対の基板間に、電圧印加によって

自ら発光する表示領域を封入してなる表示装置において、一对の基板間に乾燥剤が混入された樹脂が配置されている表示装置である。

【0016】そして、一对の基板間は、表示領域を囲って形成されたシールによって互いに接着されており、このシールに乾燥剤が混入されている。

【0017】更に、基板の少なくとも一方の周囲には、凹部形状の溝を有し、この溝に乾燥剤が封入されている。

【0018】更に、この溝は、一对の基板を互いに接着するシールによって覆われている。

【0019】また、一对の基板のうち、表示領域が形成された第1の基板に対向する第2の基板と、表示領域の間には、色要素を備え、第2の基板は可視光を透過する透明基板である。

【0020】また、一对の基板のうち、表示領域が形成された第1の基板に対向する第2の基板と表示領域の間には、所定の色を有する光を異なる色の光に変換する蛍光変換層を有し、蛍光変換層と、表示領域との間には、乾燥剤からなるスペースを備える。

【0021】また、乾燥剤が混入された樹脂は、表示領域を覆って形成されている。

【0022】更に、一对の基板のうち、表示領域が形成された第1の基板に対向する第2の基板と、表示領域の間には、表示領域を覆って形成された樹脂が充填されている。

【0023】また、透明な第1の基板と、第1の基板上に複数配置された選択駆動回路と、選択駆動回路にそれぞれ接続された複数の画素電極と、複数の画素電極を覆って形成されたエレクトロルミネッセンス層と、複数の画素電極とエレクトロルミネッセンス層を介して対向する対向電極とを有するエレクトロルミネッセンス表示装置において、選択駆動回路、画素電極、エレクトロルミネッセンス層及び対向電極よりなる表示領域全てを覆って形成され、乾燥剤が混入された樹脂封止層と、樹脂封止層の外側に第1の基板に対向して配置された第2の基板とを有する表示装置である。

【0024】さらに、上述した乾燥剤は、化学吸着性を有する物質であり、粒径 $20\mu\text{m}$ 以下の粉末であって、樹脂封止層中に10wt%以上50wt%以下混入されている。

【0025】

【発明の実施の形態】<第1の実施の形態>図1(a)は本発明の第1の実施形態にかかる有機EL表示装置の平面図、図1(b)はそのA-A'断面図である。従来と同様の構造については同じ番号を付し、詳しい説明を省略する。透明基板1上に画素毎に選択駆動回路2が配置され、平坦化絶縁膜3を介して画素電極4が配置され、それらを覆って有機EL層5及び対向電極6が配置されている。選択駆動回路2、平坦化絶縁膜3、画素電

極4、有機EL層5、対向電極6とを総称して表示領域と記す。表示領域の周囲には選択駆動回路2を制御したり、画素電極4に所定の電圧を印加するためのドライバ回路7a、7bが配置されている。ドライバ回路7は配線8によって端子9に接続されている。表示領域は基板1に対向して配置された第2の基板である金属製のキャップ10に覆われ、キャップ10の内側には乾燥剤シート13が配置されている。以上の構造は、従来の表示装置と同様である。

【0026】本実施形態の特徴とするところは、キャップ10と透明基板1とを接着するシール11に乾燥剤の粉末が混入されている点である。

【0027】シールはアクリルなどの合成樹脂で形成されるが、合成樹脂は微量の水分を透過する。水分透過量は樹脂の種類によって異なるが、例えば長瀬チバ製XNR5493Tは、比較的透湿度の低い樹脂であるが、気温 $60^{\circ}\text{C}$ 、湿度90%の環境下で1日に $7\text{g}/\text{m}^2$ の水分を透過する。(カタログ値)そのような透過した水分が、乾燥剤シート13に吸着される前に表示領域に付着すると、有機EL層5の劣化につながる恐れがあった。しかし、本実施形態では、シール11に乾燥剤の粉末が混入されているので、シールを透過する水分はほとんどない。

【0028】シール11は例えばエポキシ樹脂よりなり、2液混合もしくは紫外線照射によって硬化するタイプのものを用いるのがよい。加熱して硬化させるタイプのものは、加熱によって有機EL層5が劣化する恐れがあるため、不適である。また、樹脂の硬化前の粘度は $100000\text{cps}\sim 300000\text{cps}$ 程度のものを用いる。乾燥剤を均等に混入するために、硬化前に樹脂が流れてしまわない範囲でできるだけ粘度の低い樹脂を用いるのが望ましい。

【0029】乾燥剤は、シール11を硬化させる前に混入し、十分に練り合わせてから樹脂を硬化させると、シール11中に均等に混入させることができる。乾燥剤としては、化学吸着性の物質を用いる。化学吸着性の乾燥剤の例としては、例えば酸化カルシウム、酸化バリウム等のアルカリ土類金属の酸化物、塩化カルシウム等のアルカリ土類金属のハロゲン化物、五酸化リンなどが挙げられる。シリカゲルのような物理吸着性の乾燥剤は、高温になると吸着した水分を放出するため不適である。

<第2の実施形態>図2(a)は本発明の第1の実施形態にかかる有機EL表示装置の平面図、図2(b)はそのA-A'断面図である。第1の実施形態と同様の構造については同じ番号を付し、詳しい説明を省略する。

【0030】本実施形態の特徴とするところは、透明絶縁基板1のシール11の下部に溝が設けられ、その溝の中に乾燥剤14が配置されている点である。

【0031】上述したように、シール11は硬化前に流れてしまわないように、ある程度粘度の高い樹脂を使用

7

する必要がある。従って、乾燥剤を均等に混入させることに困難を有する。また、硬化前の樹脂の粘性を失わせないためには、混入できる乾燥剤の量には限界がある。そして、シール11の幅が薄いと、混入される乾燥剤も少なくなってしまう、透過する水分全てを吸着できない恐れがある。本実施形態は、透明絶縁基板1に溝を設け、ここに乾燥剤14を配置している。乾燥剤14は、粘度の低い樹脂に乾燥剤を混入させた後、この溝に流し込んで硬化させ、その後にシール11を形成しても良いし、溝中の乾燥剤14は、粒径の大きな顆粒状の乾燥剤を粘度の低い樹脂で固定しても良いし、溝の形状に合わせて乾燥剤14を形成し、これをはめ込んでもよい。いずれにせよ、溝中には、シール11を透過する水分量に比較して充分に多量の乾燥剤14を配置することができる。そして、シール11に侵入した水分の大半は、溝中の樹脂に混入された乾燥剤に吸着されるので、表示装置内部にはほとんど侵入しない。

【0032】また、乾燥剤14は外部に露出していると、外気中に含まれる豊富な水分を吸着してしまい、すぐに吸着能力を失ってしまう。従って、乾燥剤14は外部に露出しないように、シール11下部に、シール11に覆われて配置すると良い。もちろん、シール11にも乾燥剤を混入しておけばなお効果的である。

【0033】また、本実施形態や、以下に述べるだい4、6の実施形態において、第1の基板1のみに溝を形成したが、対向する基板（本実施形態の場合、キャップ10）にも溝を形成し、ここにも乾燥剤を配置すると更に効果的である。

<第3の実施形態>図3は第3の実施の形態であり、色要素としてカラーフィルタ21を備え、第1の基板1'と第2の基板22とを有する有機EL表示装置の断面図である。第1の実施形態と同様の構造については同じ番号を付し、詳しい説明を省略する。本実施形態は、第1の実施形態と異なり、有機EL層5から発した光は、透明な対向電極25を透過して図面上方に発光する。有機EL層5は全面から白色光を発し、カラーフィルタ21によってそれぞれの色の光となってカラー表示を行う。

【0034】画素電極23は、平坦化絶縁膜3及びこの平坦化絶縁膜3に設けたコンタクトホールを含む面に形成した不透明導電材料、例えばモリブデン（Mo）よりなる下層23aと、その上に形成されたITOよりなる上層23bとの積層構造である。Moの上層23aとITOの下層23bとは同形状でよい。下層23aは、有機EL層5で発生した光を反射し、効率よく光を放出するために設けられる。不透明導電材料は、Moに限定されることなく、アルミニウム（Al）、銀（Ag）等の金属でもよい。また、その上にITOの上層23bを設けたのは、仕事関数が高く、有機EL層5の発光を効率よく行うためである。

【0035】また、対向電極と有機EL層5との間に

8

は、リチウム、ナトリウム等のアルカリ金属、カリウム、カルシウム、マグネシウム等のアルカリ土類金属、又はこれら金属のフッ素化合物等の仕事関数の高い材料からなるバッファ層24が形成されている。

【0036】第2の基板22は、ガラスや合成樹脂よりなる透明基板である。本実施形態は上方から光を発するので、第1の基板1'は透明でも不透明でも良い。

【0037】有機EL層5から発光される光は透明な対向電極25から外部（図中、矢印で示す紙面上方向）へ出射される。即ち、TFTの存在しない絶縁性基板22側に発光する。なお、対向電極25は複数の選択駆動回路2や画素電極23に対向して形成されており、図3に示すように表示領域全面に形成されている。

【0038】以下に、透明で絶縁性の第2の基板22に形成した色要素であるカラーフィルタ21について説明する。上述の有機EL表示装置の表示パネルに色要素としてカラーフィルタ21を設ける。図3に示すように、対向電極25側に、透明フィルム又はガラス基板等の第2の基板22上に赤（R）、緑（G）、青（B）を備えたカラーフィルタ21を設ける。

【0039】このカラーフィルタ21は第2の基板22の有機EL層5の対向電極25側に設けられている。そして第2の基板22と第1の基板1'とは、それらの周辺を接着機能を有するシール26にて接着して固定されている。なお、カラーフィルタ21は有機EL層5とTFTからなる各表示画素1に対応して各色が設けられている。各色間には光を遮断するブラックマトリクス（BM）27が備えられていても良い。有機EL層5からの発光光は、カラーフィルタ21を通過してそれぞれの色を図の矢印の方向に出射する。

【0040】ここで、有機EL層5の発光材料について説明する。有機EL層5の発光材料は、有機EL層5上に設けた色要素に応じて選択する。即ち、本実施形態の場合のように、R、G、Bを備えたカラーフィルタを用いる場合には、有機EL層5から発光する光として白色光を用いる。白色光を発光させるためには、有機EL層5の材料としては、ZnBTZ錯体を用いたり、あるいは積層体のTPD（芳香族ジアミン）／p-e-t-TAZ（1, 2, 4-トリアゾール誘導体）／Alq（ただし、「Alq」は赤色発光色素であるニールレッドで部分的にドーピングすることを意味する。）を用いることにより実現できる。

【0041】ここで、透明絶縁性基板22と絶縁性基板2とを接着するシール剤について説明する。両基板1', 22を接着するシール26は、エポキシ系の樹脂から成りその中に酸化カルシウム、五酸化リン、塩化カルシウム等の乾燥剤を混入させている。乾燥剤をシール剤に混入させることにより両基板1', 22とシール26とで形成される空間内の水分を乾燥剤にて吸収することができるため、水分による有機材料から成る各層への

悪影響による表示劣化が防止できる。シール26の組成は基本的には第1の実施形態のシール11と同様である。本実施形態のように、上方から光を放出する形態の場合、乾燥剤シート13を配置することはできないので、シール26の乾燥剤は極めて重要である。

【0042】以上のように、本発明の有機EL表示装置によれば、カラーフィルタ21を設けた第2の基板22側から光を放出することができるので、TFTによって光が遮断されることがないため各表示画素1の開口率を最大限に設計することが可能となるとともに、有機EL層5を駆動するTFTのサイズや駆動能力の決定のための自由度を増大することができる。

【0043】また、表示画素の開口率を向上できるので、明るい表示を得るために電流密度を大きくする必要もなくなり有機EL層5の寿命を長くすることができる。

【0044】また、有機EL層5として用いる発光材料は本実施形態の場合には、白色発光材料を1種類用いるだけでよく、また、透明基板21上にR、G、Bの3色からなるカラーフィルタを配置してそのカラーフィルタ形成面と有機EL層5の対向電極25側とを接着するだけであるから、従来の如く3原色を発光するために有機EL層5内に3種類の有機EL材料を形成していたのに比べて非常に工程が簡略化できる。

【0045】更に、発光光が対向電極側に設けたカラーフィルタ側から表示画素の色として出射されるので従来の如くTFT基板側から出射されるよりも発光される色の面積が大きくなり明るく鮮明なカラー表示を得ることができる。

<第4の実施の形態>図4は本発明の第4の実施形態にかかる有機EL表示装置の断面図である。第3の実施形態と同様の構造については同じ番号を付し、詳しい説明を省略する。

【0046】本実施形態の特徴とするところは、透明絶縁基板1のシール11の下部に第2の実施形態と同様に溝が設けられ、その溝の中に乾燥剤14が配置されている点である。第2の実施形態と同様、溝の中の乾燥剤14は、流動性の高い樹脂に充分な量の乾燥剤を混入し、流し込んで形成されているので、水分の吸着効率が高い。

<第5の実施の形態>図5に、色要素として蛍光変換層31を用いた場合の表示装置の断面図を示す。同図に示す如く、第3の実施形態と異なる点は、透明絶縁性基板22上にカラーフィルタ21に代えて蛍光変換層31を形成した点、有機EL層5の材料が例えば青色発光材料を用いた点、蛍光変換層31と対向電極25との間に乾燥剤から成るスペーサ32を設けた点である。蛍光変換層31は、例えば青い光を受け、その強度に応じて所定の色の光を放出する層である。従って、カラーフィルタを用いなくても所定の色で発光することができ、また、

蛍光変換層31は自ら光を発するので、カラーフィルタのように光量が減衰することがない。

【0047】ガラス基板等の透明絶縁性基板22上に蒸着法により有機材料を蒸着して画素電極23に対応して蛍光変換層31を形成する。そして、透明絶縁性基板22と絶縁性基板2とを、蛍光変換層31を形成した透明絶縁性基板22が、蛍光変換層31を対向電極25側になるようにして接着性を有するシール26によって貼り付ける。

【0048】そして、蛍光変換層31と対向電極25との間には、スペーサ32が配置されている。スペーサ32によって蛍光変換層31と対向電極25との間隔を保持する。スペーサ32の直径は、間隔を保持できる程度でよく、例えば数 $\mu\text{m}$ 乃至数百 $\mu\text{m}$ 程度でよい。

【0049】本実施形態の最大の特徴は、このスペーサ32が、酸化カルシウム、五酸化リン、塩化カルシウム等の乾燥剤によって形成されている点である。スペーサ32によって、絶縁性基板2、透明絶縁性基板22及び蛍光変換層31とによって形成される領域中の水分を吸収できる。スペーサ32の周囲は、窒素やヘリウム等が充填された空間でも良く、樹脂などが満たされていてもよい。

【0050】以下に、蛍光変換層31として有機EL層5の有機EL層5を青色が発光される材料とした場合について説明する。蛍光変換層31は、照射された着色光の色を他の色に変換する機能を有している。従って、有機EL層5に青色発光の材料を用いてカラー表示装置から3原色のR、G、Bを得ようとする場合には、蛍光変換層31は、青色が赤色または緑色に変換される材料を用いて形成しなければならない。

【0051】有機EL層5から発光した青色光を赤色光に変換する場合には、その有機EL層5を4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチルリン)-4H-ピラン(DCM)等を用いて形成する。そうすることにより、表示画素から赤色を出射することができる。

【0052】次に、有機EL層5から発光した青色光を緑色光に変換する材料として、2, 3, 5, 6-1H, 4H-テトラヒドロ-8-トリフルロメチルキノリジノ(9, 9a, 1-g h)クマリン等を用いて形成する。表示画素から緑色を出射することができる。

【0053】また、有機EL層5から青色光を放出する表示画素には、青色の色純度を高めるために青色変換層を設けても良い。その場合には例えばオキサジアゾール(OXD)、アゾメチン-亜鉛錯体(AZM)、A1-キノリン混合配位子錯体+ペリレン等よりなる青色発光材料を形成する。

【0054】有機EL層5として用いる発光材料は、本実施の形態の場合には青色発光材料1種類を用いるだけでよく、また、透明基板21上に3種類の蛍光変換材料

11

を1層形成するだけであるから、従来の如く3原色を発光するために有機EL層5内に3種類の有機EL層5の材料を形成していたのに比べて非常に工程が簡略化できる。

【0055】なお、本実施の形態においては、有機EL層5から発光する光が青色の場合について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、有機EL層5からの光は赤色でも緑色でも良い。その際、赤色の光を発光する有機EL層5とする場合には赤色を青色及び緑色に変換する材料から成る蛍光変換層31を設け、緑色の光を発光する有機EL層5とする場合には緑色を赤色及び青色に変換する材料から成る蛍光変換層31を設ける。

【0056】このように、蛍光変換層31を設けた透明絶縁性基板21側から光を放出することができるので、TFTによって光が遮断されることがないため表示画素の開口率を最大限に設計することが可能となるとともに、TFTのサイズや駆動能力の決定に自由度の増大が図れる。

【0057】また、表示画素の開口率を向上できるので、明るい表示を得るために電流密度を大きくする必要もなくなり有機EL層5の寿命を長くすることができる。

【0058】更に、本実施の形態においても、発光光が陽極に設けた蛍光変換層31側から出射されるので従来の如くTFT基板側から出射されるよりも色を発光する面積が大きくなり明るく鮮明なカラー表示を得ることができる。

【0059】また、第3の実施形態と同様、図面上から光を発する形態であるので、乾燥剤シート13を配置することができないので、樹脂中の乾燥剤は極めて重要となる。

<第6の実施の形態>図6に本発明の第6の実施形態である有機EL表示装置の一部断面図を示す。

【0060】本実施の形態が第5の実施形態と異なる点は、絶縁性基板1'の周辺に溝を設け、乾燥剤14を設けている点である。

【0061】この溝26は、絶縁性基板2をその溝25の領域のみに開口部を有するマスクによって基板2をエッチングして形成する。

【0062】絶縁性基板2上にTFTを形成した後、蛍光変換層31を備えた透明絶縁性基板22とをシール剤によって接着する前に、溝26に乾燥剤を封入しておく。封入後シール26によって両基板2、22を接着して有機EL表示装置が完成する。

【0063】封入する乾燥剤としては、酸化カルシウム、五酸化リン、塩化カルシウム等を用いることができる。

【0064】以上のように、溝に封入した乾燥剤14によりシール26に吸着された水分を捕水することがで

12

き、更に乾燥剤であるスペーサ32によって透明絶縁性基板1'と対向電極25との間の水分を捕獲することができるため、水分による有機材料の劣化及びそれに伴う表示劣化を防止することができる。

<第7の実施形態>図7(a)は本発明の第7の実施形態にかかる有機EL表示装置の平面図、図7(b)はそのA-A'断面図である。従来と同様の構造については同じ番号を付し、詳しい説明を省略する。

【0065】本実施形態は、表示領域の全面を覆って樹脂封止層33が形成されていることに特徴を有する。樹脂封止層33上には更に第2の基板22が配置されている。

【0066】樹脂封止層33の厚さ、即ち透明基板1と第2の基板22との間隔Tは例えば100μmから500μm程度、もしくは、表示領域の厚さtの100倍から150倍程度とする。本実施形態においてはT=150μmとした。そして、樹脂封止層33と、第2の基板22とは密着して形成され、空間は存在しない。このような構成にしたことにより、従来の構造における空間12が生じないため、その分表示装置を薄くすることができる。上記のような層の厚さとする理由は、樹脂封止層33の厚さが薄すぎると表示領域を十分に保護できず、また、第2の基板22を確実に接着することができなくなる。また、樹脂封止層33が厚すぎると樹脂封止層33が外気に露出する側面積が大きくなる。樹脂封止層33に用いる樹脂は、若干の水分を透過するため、樹脂封止層33が露出する面積はできるだけ小さくすることが望ましい。

【0067】樹脂封止層33には、乾燥剤を粉末にしたものが混入されている。乾燥剤は、樹脂封止層33を硬化させる前に混入し、十分に練り合わせてから樹脂を硬化させると、樹脂封止層33中に均等に混入させることができる。乾燥剤としては、化学吸着性の物質を用いる。化学吸着性の乾燥剤の例としては、例えば酸化カルシウム、酸化バリウム等のアルカリ土類金属の酸化物、塩化カルシウム等のアルカリ土類金属のハロゲン化物、五酸化リンなどが挙げられる。シリカゲルのような物理吸着性の乾燥剤は、高温になると吸着した水分を放出するため不適である。このように、乾燥剤が混入された樹脂封止層33が表示領域を覆って形成されているので、表示領域の周囲には、空間がなく、有機EL層5が水分によって劣化することを防止することができる。また、樹脂封止層33に混入された乾燥剤によって、樹脂封止層33が十分な吸水能力を有するので、従来設置していた乾燥剤シート13を設置する必要がなくなり、その分表示装置を薄くすることができる。更に、樹脂封止層33は表示領域全体にわたって均等に形成されているため、表示領域の水分を全体から均等に吸着することができる。なお、乾燥剤の粉末の粒径は、20μm程度であれば、樹脂封止層33の硬化の妨げにはならない。樹脂

封止層33に紫外線硬化タイプの樹脂を用いた場合、乾燥剤の粒径が大きすぎると、紫外線が均等に照射されず、樹脂の硬化に時間がかかったり、硬化が不完全になったりする。例えば乾燥剤として酸化カルシウムを用いれば、その粒径は概ね10 $\mu$ m程度であるので好適である。

【0068】樹脂封止層33は例えばエポキシ樹脂よりなり、2液混合もしくは紫外線照射によって硬化するタイプのものを用いるのがよい。加熱して硬化させるタイプのものは、加熱によって有機EL層5が劣化する恐れがあるため、不適である。

【0069】硬化前の樹脂封止層33の粘度は従来のキャップ10を固着するために用いていたシール11に比較して低粘度のもの、例えば4500cps $\sim$ 50000cps程度のものを用いるとよい。従来用いていたシール11は、粘度が高く数十万cps程度あったため、乾燥剤の粉末を均等に練り混むことが困難であり、また、第2の基板22を設置するときに気泡が混入するなど、樹脂封止層33を全面に均等に形成することが困難である。また、粘度が低すぎると硬化させる前に流れてしまう。

【0070】乾燥剤の粉末は樹脂封止層33の樹脂に対して重量比で20wt% $\sim$ 40wt%程度、体積比で10vol% $\sim$ 20vol%混入する。少なすぎると水分吸着性が充分とれず、多すぎると樹脂の粘性が低下して、表示領域を完全に覆うことができなくなる。例えばスリーボンド製3112に酸化カルシウム粉末を25wt%混入すれば、樹脂の粘度が低下したり樹脂封止層33がもろくなったりせずに、かつ充分な耐水性が確保できる。

【0071】次に、乾燥剤の混入量について更に詳しく述べる。樹脂の中を透過する水分量は樹脂の種類によって異なるが、例えば長瀬チバ製XNR5493Tを用いた厚さ0.5mmの樹脂であれば、25 $^{\circ}$ Cで湿度50%の環境で1日に約0.6g/m<sup>2</sup>透過する。EL表示装置の一辺を6cmとし、樹脂封止層33の膜厚を150 $\mu$ mとすると、樹脂封止層33が露出する面積は4 $\times$ 6 $\times$ 10 $\div$ 2 $\times$ 150 $\times$ 10 $\div$ 6=3.6 $\times$ 10 $^{-5}$ m<sup>2</sup>であるから、1日に透過する水分量は0.6 $\times$ 3.6 $\times$ 10 $^{-5}$ =2.2 $\times$ 10 $^{-5}$ g/日となる。乾燥剤として酸化カルシウムを用いると、水分1gを吸着するのに必要な酸化カルシウムは、分子量の比から約3g必要であるので、10年分の水分を完全に吸着できる酸化カルシウムの量は

2.2 $\times$ 10 $^{-5}$  $\times$ 3 $\times$ (365 $\times$ 10)=250mgである。上記樹脂の重さは、樹脂の比重が1.3であるから、

(6cm $\times$ 6cm $\times$ 150 $\mu$ m) $\times$ 1.3=700mgである。従って、樹脂の重量パーセントは、250/(250+700) $\approx$ 25wt%となる。これは体積比に換算すると約17vol%に相当する。もちろん、想定する保存環境、樹脂や乾燥剤の種

類、EL表示装置の面積など、様々な要因によって、乾燥剤の最適な混合比は変化する。例えば、保存環境を30 $^{\circ}$ C湿度80%とすれば水分透過量はおよそ2倍となる。逆に、5年分の水分を吸着できる酸化カルシウム量とすれば1/2倍となる。従って、乾燥剤の混合比は、重量比で10wt% $\sim$ 50wt%、体積比で8vol% $\sim$ 35vol%とすれば良い。

【0072】次に、樹脂封止層33として紫外線硬化タイプの樹脂を用いた場合についての硬化方法について述べる。紫外線硬化タイプの樹脂は、例えばスリーボンド製3112樹脂であれば、メタルハライドランプを100mW/cm<sup>2</sup>の強度で30秒間照射し、トータル3000mJ/cm<sup>2</sup>照射して硬化させることができる。しかし、このようなエネルギーを薄膜トランジスタである選択駆動回路2に照射すると、トランジスタのオン・オフ特性等の諸特性が変化したり、素子が破壊されたりする恐れがある。ところで、本実施形態は、下記に詳述するように、第2の基板22の材質に関しては自由度が高い。そこで、対向電極6は、遮光性の導電膜、例えばマグネシウム・インジウム合金、マグネシウム・銀合金、アルミニウム・リチウム合金、フッ化リチウム/アルミニウム積層等の金属薄膜で形成し、第2の基板22を透明基板とする。そして、第2の基板22を通して紫外線を照射し、樹脂を硬化させる。第2の基板22を透過して樹脂封止層33に照射された紫外線は対向電極6で反射され、選択駆動回路2には照射されないで、選択駆動回路2の特性は変化しない。また、対向電極6によって反射された紫外線は再び樹脂封止層33に照射されるので、紫外線の照射効率が向上する。なお、設計上の都合などで、対向電極6をITOのような透明な材質にする必要がある場合は、対向電極6の上に更に遮光膜を形成するとよい。

【0073】次に第2の基板22について述べる。従来のキャップ10は、有機EL層5と外界とを隔離するために皿状の形状にする必要があった。このため、プレス加工で容易に形成できる金属をキャップ10の材質として採用していた。これに対し、本実施形態は、表示領域を樹脂封止層33で封止し、乾燥剤シート13は有しないので、第2の基板22に求められる特性は、外部からの物理的衝撃から樹脂封止層33を保護する耐衝撃性と、水分を透過しない非透水性が主となる。従って、第2の基板22は、皿状に形成する必要がなく、平板で良いため、金属を始め、ガラス、アクリル等の樹脂板など、様々な材質を用いることができる。ただし、上述したように、紫外線硬化タイプの樹脂を用いて樹脂封止層33を形成する場合は、第2の基板22を透過して紫外線を照射するために第2の基板22としては透明なガラスやアクリルが最適である。

【0074】本実施形態においても、基板1もしくは対向する第2の基板22に溝を設け、第2の実施形態同様



に、乾燥剤14を配置すればなお効果的である。

【0075】なお、上述の各実施の形態においては、色要素としてカラーフィルタ又は蛍光変換層を用いた場合を示したが、カラー表示を必要としない場合には、カラーフィルタ及び蛍光変換層は不要である。

【0076】また、上述の各実施の形態においては、発光素子層として有機EL層を例示したが、LEDや、真空表示装置などのような有機EL層以外の発光層を有する表示装置においても同様に実施できる。ただ、有機EL層は、特に水分に対して脆弱であるので、本願は、特に有機EL層を用いた表示装置に適用してもっとも効果的であるといえる。

【0077】また、上述の各実施の形態においては、TFTの構造はボトムゲート型について説明したが本発明はそれに限るものではなく、ゲート電極が能動層の上方に設けられるいわゆるトップゲート型でもよい。

【0078】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明の表示装置によれば、一对の基板間に乾燥剤が混入された樹脂が配置されているので、表示装置内に侵入した水分を乾燥剤が吸着するので、表示領域が水分によって劣化することを防止できる。

【0079】そして、一对の基板間は、表示領域を囲って形成されたシールによって互いに接着されており、このシールに乾燥剤が混入されている。基板からの水分透過はほぼ無視できる量であり、シールからの水分透過は乾燥剤に吸着されるので、表示装置内に水分が侵入することはほとんどなく、従って、表示領域が水分によって劣化することを防止できる。

【0080】更に、基板の少なくとも一方の周囲には、凹部形状の溝を有し、この溝に乾燥剤が封入されているので、溝内の乾燥剤は、十分な量を配置することができ、より確実に水分の透過を防止することができる。

【0081】更に、この溝は、一对の基板を互いに接着するシールによって覆われているので、溝の乾燥剤が外気に接触することがなく、不必要な水分を吸着することがなく、より長期にわたってシールを透過する水分を吸着することができる。

【0082】また、一对の基板のうち、表示領域が形成された第1の基板に対向する第2の基板と、表示領域の間には、色要素を備え、第2の基板は可視光を透過する透明基板であるので、表示画素の開口率を向上させ、表示領域を駆動するTFTを有する場合は、このサイズや駆動能力の決定に自由度の増大が図れ、色要素をTFTを形成した基板に対向した別基板上に設けることによってプロセスの簡略化を図ることができ、更には水分による表示劣化を防止することができる。

【0083】また、一对の基板のうち、表示領域が形成された第1の基板に対向する第2の基板と表示領域の間

には、所定の色を有する光を異なる色の光に変換する蛍光変換層を有し、蛍光変換層と、表示領域との間には、乾燥剤からなるスペーサを備えるので、乾燥剤シートを配置せずとも表示装置内の水分を吸着することができ、また、スペーサが乾燥剤よりなるので単なるスペーサ以外に別途乾燥剤を配置する必要がないため、表示装置の開口率が向上する。

【0084】また、乾燥剤が混入された樹脂は、表示領域を覆って形成されているので、表示領域の全面から均等に水分を吸着することができ、乾燥剤シートを配置するよりも効果的に水分を吸着できる。また、乾燥剤シートを配置する必要がなくなるため、表示装置をより薄型化できる。

【0085】更に、一对の基板のうち、表示領域が形成された第1の基板に対向する第2の基板と、表示領域の間には、表示領域を覆って形成された樹脂が充填されているので、不必要な空間がなくなり、より水分による劣化を防止できるとともに表示装置を薄型化できる。

【0086】さらに、上述した乾燥剤は、化学吸着性を有する物質であり、粒径 $20\mu\text{m}$ 以下の粉末であって、樹脂封止層中に10wt%以上50wt%以下混入されているので、乾燥剤を混入した樹脂の硬化を妨げることがなく、また、硬化前の樹脂の粘性や、硬化後の樹脂の硬度を落とすことなく、十分な吸湿度とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の有機EL表示装置の第1実施形態を示す図である。

【図2】本発明の有機EL表示装置の第2実施形態を示す図である。

【図3】本発明の有機EL表示装置の第3実施形態を示す断面図である。

【図4】本発明の有機EL表示装置の第4実施形態を示す断面図である。

【図5】本発明の有機EL表示装置の第5実施形態を示す断面図である。

【図6】本発明の有機EL表示装置の第6実施形態を示す断面図である。

【図7】本発明の有機EL表示装置の第7実施形態を示す図である。

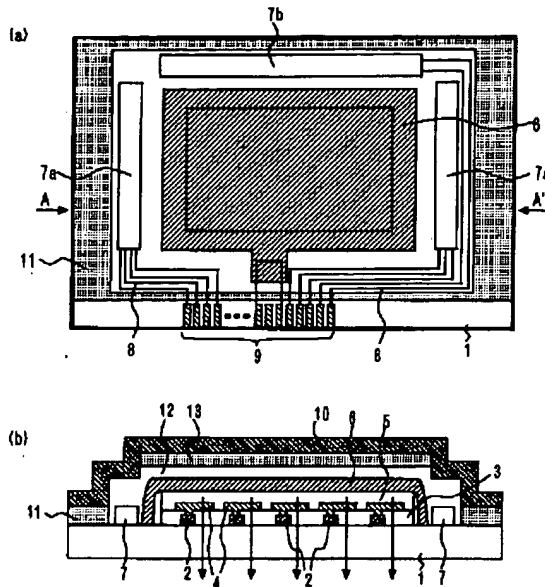
【図8】従来の有機EL表示装置の図である。

【図9】従来の有機EL表示装置の断面図である。

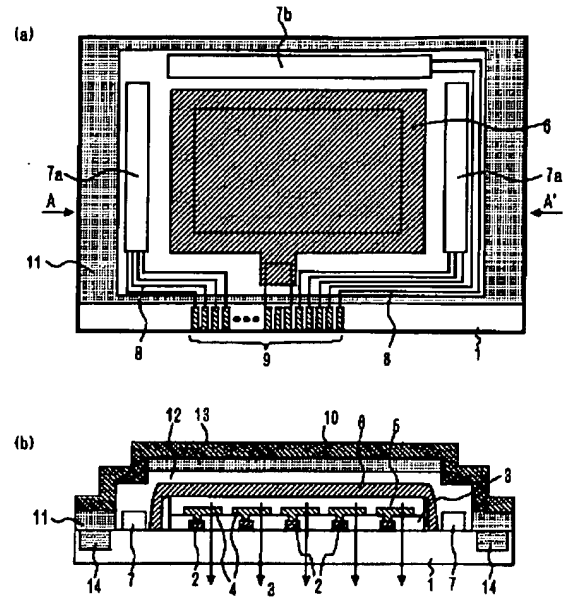
【符号の説明】

1	絶縁性基板
2	選択駆動回路
4、23	画素電極
5	有機EL層
6、25	対向電極
11、26、33	シール
14	乾燥剤

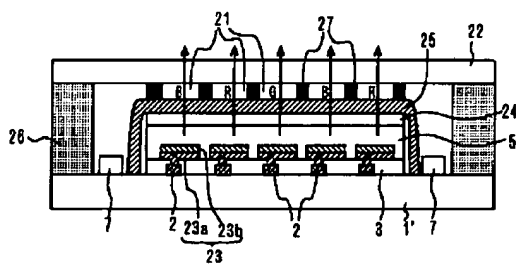
【図1】



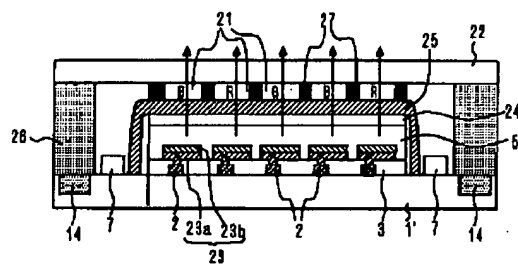
【図2】



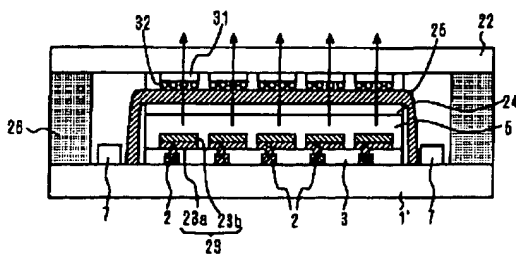
【図3】



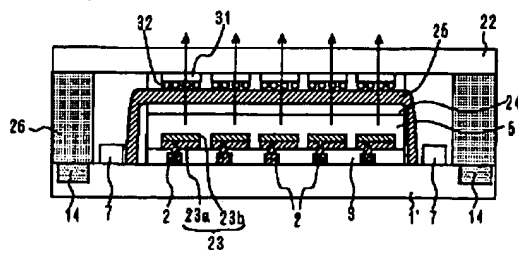
【図4】



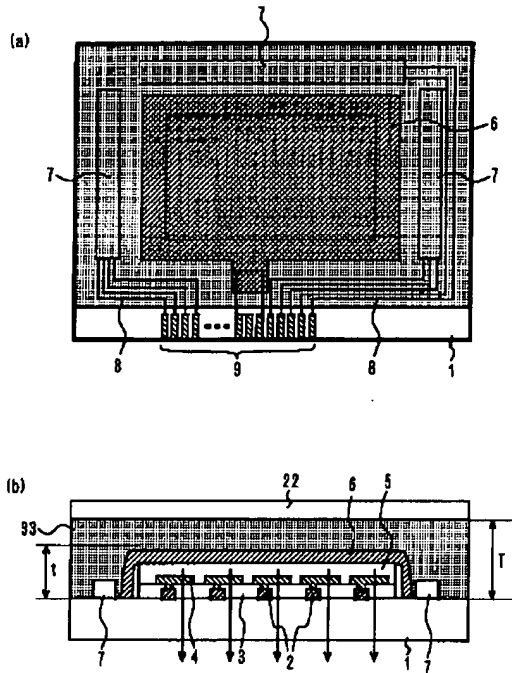
【図5】



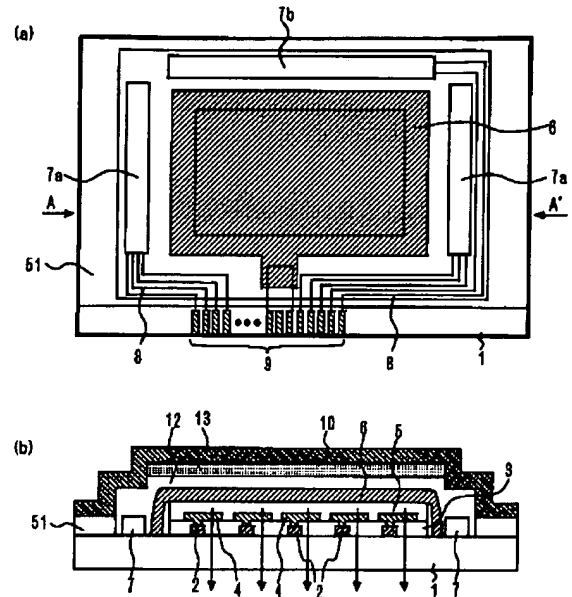
【図6】



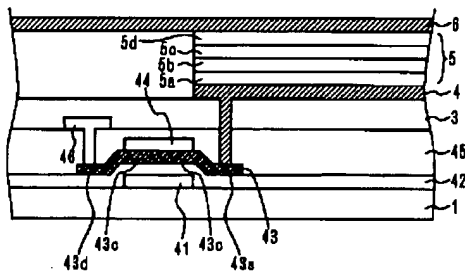
【図7】



【図8】



【図9】



PAT-NO: JP02000173766A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000173766 A

TITLE: DISPLAY DEVICE

PUBN-DATE: June 23, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMADA, TSUTOMU	N/A
FURUMIYA, NAOAKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SANYO ELECTRIC CO LTD	N/A

APPL-NO: JP11277089

APPL-DATE: September 29, 1999

PRIORITY-DATA: 10277997 ( September 30, 1998)

INT-CL (IPC): H05B033/04, G09F009/30 , H05B033/14 , H05B033/26

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a display device that can prevent display degradation due to moisture and can be designed, without being restricted on the size and capability of TFTs for driving a luminescent layer in relation to the display device, wherein a luminescent layer emitting light in itself like an organic EL layer is enclosed inside.

**SOLUTION:** A first board 1 is bonded to a cap 10, and a powdery desiccant is mixed in a seal 11 for sealing a display region. Moisture permeation from board surfaces nipping the display region can nearly be neglected, and since the moisture permeating the seal 11 is adsorbed by the desiccant, a luminescent

Art Unit: 2826

layer can be prevented from being degraded by the moisture. The display region is protected from the moisture by covering the display region with a resin sealing layer formed of a desiccant-mixed resin. The moisture is surely adsorbed by forming a slot on the board and by arranging the desiccant in it.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO